

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Classification of environmental conditions –
Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters
and their severities – Stationary use at weatherprotected locations**

**Classification des conditions d'environnement –
Partie 3-3: Classification des groupements des agents d'environnement et de
leurs sévérités – Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60721-3-3:2019



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2019 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Classification of environmental conditions –
Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters
and their severities – Stationary use at weatherprotected locations**

**Classification des conditions d'environnement –
Partie 3-3: Classification des groupements des agents d'environnement et de
leurs sévérités – Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 19.040

ISBN 978-2-8322-6954-1

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD	3
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 General	6
5 Classification of groups of environmental parameters and their severities	7
5.1 General	7
5.2 Climatic conditions (K)	7
5.3 Special climatic conditions (Z)	8
5.4 Biological conditions (B)	8
5.5 Chemically active substances (C)	8
5.6 Mechanically active substances (S)	8
5.7 Mechanical conditions (M)	9
Annex A (informative) Interdependence of air temperature, relative air humidity, and absolute air humidity	11
Annex B (informative) Definition of seismic environment	12
Bibliography	14
Figure A.1 – Climatogram of interdependence of air temperature, relative air humidity, and absolute air humidity	11
Table 1 – Classification of climatic conditions	9
Table 2 – Classification of special climatic conditions	10
Table 3 – Classification of biological conditions	10
Table 4 – Classification of mechanically active substances	10
Table 5 – Classification of mechanical conditions	10
Table B.1 – Correlation of seismic zones with expected magnitudes	13

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS –

**Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters
and their severities – Stationary use at weatherprotected locations**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60721-3-3 has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification, and methods of test.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1994, Amendment 1: 1995 and Amendment 2:1996. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) Clause 3: definitions aligned with IEC 60721-3-1.
- b) Clause 4: aligned with IEC 60721-3-1.
- c) Clause 5: Clause A.3 has been incorporated into Clause 5.

- d) Subclause 5.2: all existing climate classes have been replaced by completely new classes. The new classes are divided into two groups. The reason for the new classes is the latest revision of IEC 60721-2-1 which incorporates new climate types.
- e) Subclause 5.3: addition of a new class for low air pressure.
- f) Defined values of chemically active substances are now by reference to ISO 9223.
- g) Subclause 5.6: all existing classes for mechanically active substances have been replaced by completely new classes, in alignment with IEC 60721-3-1.
- h) Subclause 5.7: all existing classes for mechanical conditions have been replaced by completely new classes, in alignment with IEC 60721-3-1.
- i) Table 1: new climatic classes with new severities.
- j) Table 2: new class for low air pressure.
- k) Table 4: new mechanically active substances classes.
- l) Table 5: new mechanical conditions classes.
- m) Annex A: revised and includes a clean climatogram.
- n) Annex B: revised and includes the definition of seismic environment.
- o) All classes regarding fire, all combined classes, all chemically active substances classes, Clause A.2, Annexes C, D and E have been removed.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
104/829/FDIS	104/837/RVD

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 60721 series, published under the general title *Classification of environmental conditions*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS –

Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use at weatherprotected locations

1 Scope

This part of IEC 60721 classifies groups of environmental parameters and their severities to which products are subjected when installed for stationary use at weatherprotected locations.

The environmental conditions specified in this document are limited to those which can directly affect the performance of products. Only environmental conditions as such are considered. No special description of the effects of these conditions on the products is provided.

Environmental conditions directly related to explosion hazards, microclimate within a product, fire extinction and ionizing radiation are excluded. Any other unforeseen incidents are also excluded. The possibility of their occurrence can be considered as special cases. This document does not cover equipment covered by building standards, codes or regulations.

Conditions of stationary use at non-weatherprotected locations, portable and non-stationary use, use in vehicles and ships, conditions of storage and transportation, and microclimates inside products are given in other parts of the IEC 60721-3 series.

A limited number of classes of environmental conditions is given, covering a broad field of applications.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60721-3-0, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Introduction*

IEC 60721-1, *Classification of environmental conditions – Part 1: Environmental parameters and their severities*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60721-1 and the following apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1

stationary use

use of a product mounted firmly on a structure, or permanently placed at a certain site

3.2

weatherprotected location

location at which a product is protected from direct exposure to meteorological conditions

4 General

A product may be subjected to a range of environmental conditions during its lifetime. These conditions have been separated into classes described in IEC 60721-3-0. The classes given may be used for defining the maximum short-term environmental stresses of a product. However, they do not provide information regarding the long-term or total lifetime environmental stresses a product may experience. This means that no reliability or lifetime assessment is possible based on these classes alone. Refer to IEC 60721-2 (all parts) and applicable technical reports (IEC TR 62130 and IEC TR 62131-5) for further information on actual environmental conditions.

A product will be simultaneously exposed to a number of environmental parameters, for example, low air pressure and temperature, temperature and humidity, as well as vibration and temperature change. Combinations of the environmental parameters given may increase the effect on a product. Therefore, combined conditions should be considered in the design and evaluation of a product.

Products should be designed to survive and operate in different environments. Basically, they will be affected by the environmental influences in two ways:

- by the effects of short-term extreme environmental conditions which may directly cause malfunction or destroy the product;
- by the effect of long-term subjection to non-extreme environmental stresses which may slowly degrade the product and finally cause malfunction or destruction of the product.

Short-term extreme environmental conditions may occur at any time in the product's life. A product may be unaffected by an extreme condition when it is new but fail when it is subjected to the same condition after being used for a long period of time due to the effect of ageing. The order in which the environmental conditions are applied may affect the results of an evaluation.

It is important for the product specification, when referring to a certain class in IEC 60721-3 (all parts), to define whether the product is required to be capable of operating or only to survive without permanent damage when being exposed to the conditions described by the class.

The environmental classes may be used as a basis for the selection of design and test severities with respect to the consequence of failure. Information contained in IEC 60721-3 (all parts) may be used to help establish expected requirements for use, storage, transportation, etc., and in the development of relevant specifications. The selected severities used for testing should attempt to produce the effects of the actual environment.

EXAMPLE 1 A high temperature test on a heat dissipating product is designed to simulate the thermal effect of subjecting a product to conditions of high air temperature, solar radiation and other possible heat sources dependent on the application.

EXAMPLE 2 In a mechanical shock test, the product can be subjected to mechanical shocks of simple pulse shapes (e.g., half-sine), while the actual conditions cannot be described by such simple pulses.

It is recognized that extreme or special environmental conditions may exist which require consideration of severities that are not addressed in this document. The user of this document should select the lowest classification necessary for covering the conditions of the intended use.

5 Classification of groups of environmental parameters and their severities

5.1 General

Several classes for climatic conditions (K), special climatic conditions (Z), biological conditions (B), mechanically active substances (S), and mechanical conditions (M) are specified.

This classification allows for several possible combinations of environmental conditions which bear upon products wherever in use. It represents the real situation in respect of world-wide conditions of use, due to local influences of open-air climate, construction of buildings, mounting, process conditions, etc.

For certain environmental parameters, it has not yet been possible to specify quantitative severities.

For a given location or product, reference should be made to the total set of classes, for example:

3K21/3Z1/3B1/3S6/3M11

5.2 Climatic conditions (K)

The classes defined in previous versions of this document have been replaced with new classes as a result of recent efforts at collecting information regarding climatic conditions. Those results are contained in technical reports referenced in this document.

When selecting appropriate classes, attention should be paid to the fact that the climatic conditions inside buildings may depend on the outside (open-air) conditions, especially air temperature and solar radiation, and the type of building construction. Walls with good thermal insulation or high thermal capacity can consistently smooth the peaks of outside air temperature variations between day and night, or, exceptionally, those produced over a longer period of time. Walls with poor thermal insulation or low thermal capacity cannot have this effect and peaks can be magnified due to the effect of solar radiation during the day, and to the effect of building radiation at night. The effect of solar radiation can be increased by either heat-trap or greenhouse effects.

The climatic conditions specified for classes 3K20 to 3K24 refer to the conditions in use of the products. These conditions have been experienced world-wide over a long period of time taking into account all the parameters that can influence them, such as open-air climatic conditions, type of building construction, temperature/humidity controlling systems, and internal conditions, for example heat dissipation from other equipment, presence of humans. The conditions should cover all normal cases, but not exceptional events. These conditions are specified in Table 1. The interdependence of temperature to relative humidity is shown in Annex A.

Enclosed locations

- 3K20 applies to fully air-conditioned enclosed locations. Air temperature and humidity control is used continuously to maintain the required conditions.
- 3K21 applies to continuously temperature-controlled enclosed locations. Humidity is not normally controlled.

Heating, cooling or humidification is used where necessary to maintain the required conditions, especially where there is a large difference between them and the open-air climate. Installed products may be exposed to secondary effects of solar radiation due to increased ambient temperature and to heat radiation. They may also be exposed to movements of surrounding air due to draughts in buildings, for example through open windows, or due to special process conditions.

The conditions of this class may be found in continuously manned offices, workshops, data centres and other rooms for special applications.

- 3K22 applies to temperature-controlled enclosed locations. Humidity is not controlled.

Heating or cooling is used to maintain the required conditions, especially where there is a large difference between them and the open-air climate.

The conditions of this class may be found in normal living or working areas, for example living rooms, rooms for general use (theatres, restaurants, etc.), offices, shops, workshops for electronic assemblies and other electrotechnical products, telecommunication centres, storage rooms for valuable and sensitive products.

- 3K23 applies to enclosed locations having no temperature or humidity control.

Heating may be used to raise low temperatures, especially where there is a large difference between the conditions of this class and the open-air climate.

Installed products may be subjected to formation of ice.

The conditions of this class may be found in some entrances and staircases of buildings, in garages, cellars, certain workshops, buildings in factories and industrial process plants, unattended equipment stations, certain telecommunication buildings, ordinary storage rooms for frost-resistant products, farm buildings, etc.

- 3K24 applies to locations having neither temperature nor humidity control.

The location may have openings directly to the open air. The climatic conditions of this class may be affected to a varying extent by the conditions of the open-air climate and the construction of the building.

Installed products may be subjected to formation of ice.

The conditions of this class may be found in entrances to buildings, in garages, shacks, unattended buildings, etc.

5.3 Special climatic conditions (Z)

Parameters such as heat radiation, and air pressure may occur with any severity in combination with any of the other climatic conditions. These conditions are specified in Table 2.

5.4 Biological conditions (B)

No quantitative severity has been specified for these conditions. These conditions are specified in Table 3. The specified parameters are typical but may not be complete.

- 3B1 applies to locations with environmental controls in place to prevent the growth of mould and physical controls are in place to prevent attacks by animals.
- 3B2 applies to locations without environmental or physical controls in place to prevent mould growth or attacks by animals, except termites.
- 3B3 applies to locations where attacks by termites or similar fauna may occur.

5.5 Chemically active substances (C)

The contamination of the natural atmosphere is mainly caused by chemical emissions from industrial activities, motor-driven vehicles, and heating systems. A further chemical influence is caused by aerosols of sea and road salts. Contamination may affect the function and materials of products. Additional details regarding the categorization of these conditions may be found in ISO 9223.

5.6 Mechanically active substances (S)

Dust and sand are classified together, as the effects caused by these environmental conditions are similar. These conditions are specified in Table 4.

- 3S5 applies to locations where precautions have been taken to minimize the presence of dust and sand. Ingress of sand is prevented.

- 3S6 applies to locations not situated in proximity to dust or sand sources and with no special precautions to minimize the ingress of dust or sand.
- 3S7 applies to enclosed locations in close proximity to sand or dust sources, including urban areas and with no special precautions to minimize the ingress of dust or sand.

5.7 Mechanical conditions (M)

Mechanical conditions relate to the levels of vibration and shock that may exist at the location, for example as a result of normal operations, nearby vehicular movement. These conditions are specified in Table 5. See Annex B for the definition of seismic environment.

- 3M10 applies to locations experiencing insignificant levels of vibration and shock.
- 3M11 applies to locations experiencing low levels of vibration and insignificant levels of shock, such as those transmitted from air conditioning, machines or passing vehicles in the vicinity.
- 3M12 applies to locations experiencing significant levels of vibration and shock, such as those close to heavy machines and conveyor belts.

Table 1 – Classification of climatic conditions

Environmental parameter	Unit					
		3K20	3K21	3K22	3K23	3K24
Low air temperature	°C	+20 ^d	+15	+5	–5	–25
High air temperature	°C	+25 ^d	+32	+40	+55	+55
Low relative humidity ^a	%	20	10	5	10	5
High relative humidity ^a	%	75	75	85	100	100
Low absolute humidity ^a	g/m ³	4	2	1	0,5	0,5
High absolute humidity ^a	g/m ³	15	22	25	29	29
Rate of change of temperature ^b	°C/min	0,1	0,5	0,5	0,5	0,5
Low air pressure ^f	kPa	70	70	70	70	70
High air pressure ^f	kPa	106	106	106	106	106
Solar radiation ^g	W/m ²	No	500	700	700	700
Heat radiation	Not specified	No	^e	^e	^e	^e
Movement of surrounding air ^c	m/s	0,5	1,0	1,0	1,0	5,0
Condensation	Not specified	No	No ^h	No ^h	Yes	Yes
Water from sources other than rain	Not specified	No	No	No	Dripping water	Dripping water
Formation of ice and frost (including freeze-thaw)	Not specified	No	No	No	Yes	Yes

^a The low and high relative humidity severities are limited by the low and high absolute humidity and high and low temperature. The extreme severities of relative humidity, absolute humidity and temperature cannot occur simultaneously. See Annex A.

^b Averaged over a period of time of 5 min.

^c A cooling system based on non-assisted convection may be disturbed by adverse movement of surrounding air.

^d These are air-conditioned locations with a tolerance of ± 2 °C on the stated temperature value.

^e Conditions occurring at the location concerned to be selected from Table 2.

^f If applicable, a special value may be selected from Table 2.

^g Secondary effects from the solar radiation behave as heating effect.

^h Limited to no occurrence of condensation.

Table 2 – Classification of special climatic conditions

Environmental parameter	Class	Unit	Special condition Z
Low air pressure	3Z12	kPa	84 (approx. 1 500 m above sea level)
	3Z13		62 (approx. 4 000 m above sea level)
High air pressure ^a	3Z14		114
Heat radiation	3Z1	No	Negligible
	3Z2		Heat radiation, for example in the vicinity of room heating systems
	3Z3		Heat radiation, for example in the vicinity of room heating systems or commercial ovens or industrial furnaces

^a Conditions in pressurised rooms, for example clean rooms, operation theatres.

Table 3 – Classification of biological conditions

Units	Class		
	3B1	3B2	3B3
No	Negligible	Presence of mould, fungus, etc. Presence of rodents and other animals harmful to products excluding termites	including termites

Table 4 – Classification of mechanically active substances

Environmental parameter	Unit	Class		
		3S5	3S6	3S7
Setting (sedimentary) dust	mg/(m ² ·d)	No	6	Note
Turbulent (suspended) dust	mg/(m ² ·h)	No	No	600
Windblown dust	mg/m ³	No	No	No
	m/s			

NOTE Encompassed within turbulent (suspended) dust.

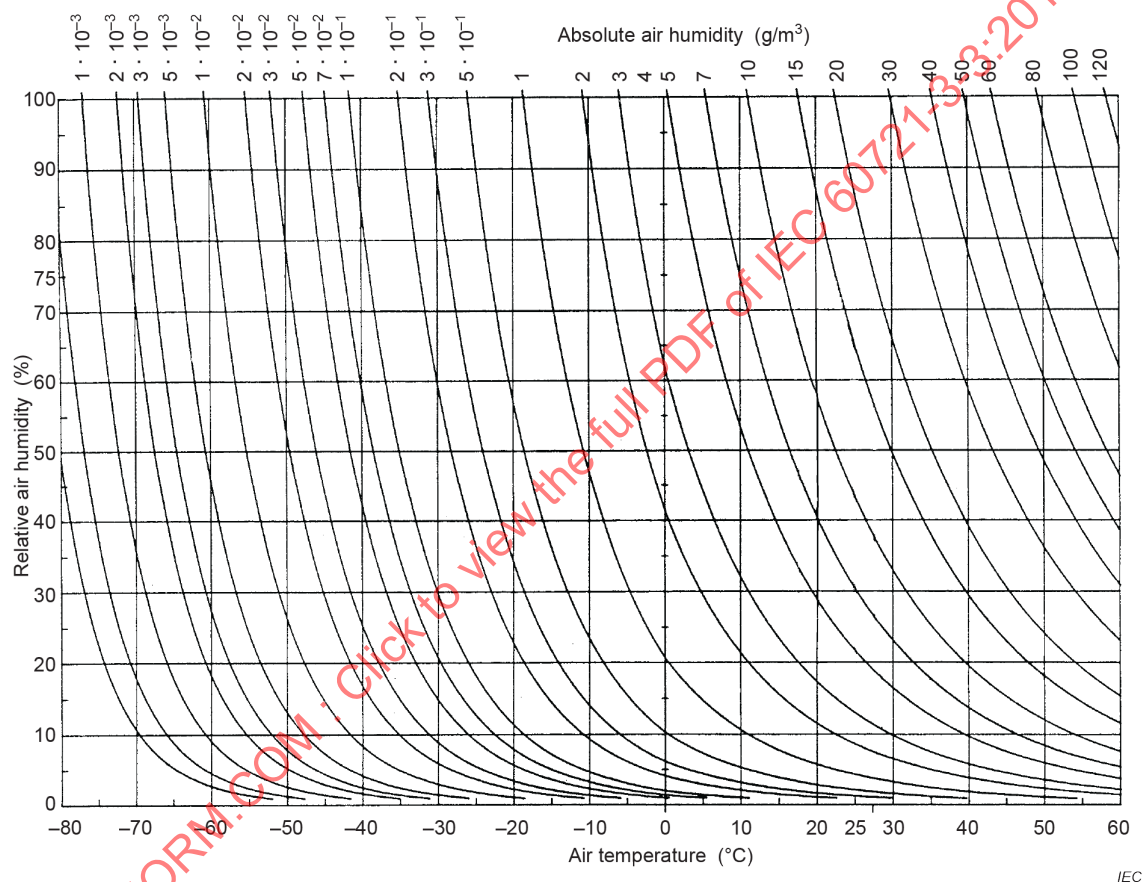
Table 5 – Classification of mechanical conditions

Environmental parameter	Unit	Class		
		3M10	3M11	3M12
Stationary vibration, random: acceleration spectral density	(m/s ²) ² /Hz	No	0,01	0,1
Frequency range	Hz		5 to 200	5 to 200
Shock	m/s ²	No	No	20

Annex A (informative)

Interdependence of air temperature, relative air humidity, and absolute air humidity

Annex A contains a climatogram (see Figure A.1) showing the interdependence of air temperature, relative air humidity and absolute air humidity. For a given severity of low or high absolute air humidity, the relevant severity of relative air humidity at a given air temperature within the temperature range of a class may be found at the point where the curve for constant absolute air humidity cuts the straight line for air temperature and relative air humidity.



**Figure A.1 – Climatogram of interdependence of air temperature,
relative air humidity, and absolute air humidity**

Annex B (informative)

Definition of seismic environment

For the general description and definition of the seismic excitation relay see IEC 60721-2-6.

During an earthquake, electromechanical components and equipment are subjected to motions that can overstress equipment frames, circuit boards, and connectors.

The seismic excitation which equipment experiences during an earthquake depends on several parameters including the ground motion intensity, structural characteristics of a building, elevation of the equipment in a building, and characteristics of the structures used to support and house equipment.

The most common method for specifying seismic conditions taking into account all these parameters is through the definition of a shock response spectrum (SRS); for the meaning of SRS see IEC 60068-2-27. The SRS may be used to describe the motion that equipment is expected to experience at its mounting during a postulated seismic event.

To define an SRS, it is necessary to define the base motion. The high frequency asymptotic value of the acceleration of the response spectrum is normally called zero period acceleration (ZPA) and represents the largest peak value of acceleration of the base motion.

In the absence of a detailed knowledge of the possible seismic motion, the *ZPA* value can be obtained by the following formula (see IEC 60068-3-3):

$$ZPA = a_f = a_g \times K \times D \times G$$

where:

- a_f is the base acceleration;
- a_g is the peak ground acceleration (PGA) that depends on the intensity of the earthquake;
- K is the super-elevation factor that takes into account the amplification of the ground acceleration resulting from the vibrational behaviour of buildings and structures;
- D is the direction factor that takes into consideration possible intensity differences of the seismic motion between the horizontal and vertical axes; and
- G is the geometric factor, normally specified among testing parameters when single axis excitation is used for testing to take into account the interaction, due to installation location, along the different axes of the equipment of simultaneous multi-directional input vibrations.

The peak ground acceleration, a_g , depends upon the seismicity of the zone where it is expected that the equipment will be installed for in-service conditions.

Figure 5 in IEC 60721-2-6:1990 shows the map of seismic activity zones. Zone 4 corresponds to the highest seismic activity areas, Zone 3 the next highest, and so on. Geographic areas designated as Zone 0 represent no substantial seismic activity.

Table B.1 correlates the seismic zone with the expected magnitude given by different seismic scales and the expected peak ground acceleration. The correspondence among the peak ground acceleration, the seismic activity zone and the modified Mercalli index are taken from IEC TS 62271-210.

Table B.1 – Correlation of seismic zones with expected magnitudes

Seismic activity zone	Peak ground acceleration (PGA) (m/s ²)	Modified Mercalli index (MMI)	Richter scale
0	0,01	I	0 to 2
	0,01 to 0,02	II	1 to 2
	0,02 to 0,05	III	2 to 3
	0,05 to 0,1	IV	3 to 4
1	0,1 to 0,2	V	4 to 5
	0,2 to 0,5	VI	5 to 6
2	0,05 to 1	VII	5 to 7
3	1 to 2	VIII	6 to 8
4	2 to 5	IX	7 to 9
	5 to 10	X	8 or higher
	10 to 20	XI	
	more than 20	XII	

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60721-3-3:2019

Bibliography

- IEC 60068-2-27, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*
- IEC 60068-3-3, *Environmental testing – Part 3: Guidance – Seismic test methods for equipments*
- IEC 60721-2 (all parts), *Classification of environmental conditions – Part 2-X: Environmental conditions appearing in nature*
- IEC 60721-2-1, *Classification of environmental conditions – Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature – Temperature and humidity*
- IEC 60721-2-2, *Classification of environmental conditions – Part 2-2: Environmental conditions appearing in nature – Precipitation and wind*
- IEC 60721-2-3, *Classification of environmental conditions – Part 2-3: Environmental conditions appearing in nature – Air pressure*
- IEC 60721-2-4, *Classification of environmental conditions – Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature – Solar radiation and temperature*
- IEC 60721-2-5, *Classification of environmental conditions – Part 2-5: Environmental conditions appearing in nature – Dust, sand, salt mist*
- IEC 60721-2-6:1990, *Classification of environmental conditions – Part 2-6 Environmental conditions appearing in nature – Earthquake vibration and shock*
- IEC 60721-3 (all parts), *Classification of environmental conditions – Part 3-X: Classification of groups of environmental parameters and their severities*
- IEC TR 62130, *Climatic field data including validation*
- IEC TR 62131-5, *Environmental conditions – Vibration and shock of electrotechnical equipment – Part 5: Equipment during storage and handling*
- IEC TS 62271-210, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 210: Seismic qualification for metal enclosed and solid-insulation enclosed switchgear and controlgear assemblies for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*
- ISO 9223, *Corrosion of metals and alloys — Corrosivity of atmospheres — Classification, determination and estimation*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60721-3-3:2019

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	17
1 Domaine d'application	19
2 Références normatives	19
3 Termes et définitions	19
4 Généralités	20
5 Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités	21
5.1 Généralités	21
5.2 Conditions climatiques (K)	21
5.3 Conditions climatiques spéciales (Z)	23
5.4 Conditions biologiques (B)	23
5.5 Substances chimiquement actives (C)	23
5.6 Substances mécaniquement actives (S)	23
5.7 Conditions mécaniques (M)	23
Annexe A (informative) Interdépendance de la température de l'air, de l'humidité relative de l'air et de l'humidité absolue de l'air	26
Annexe B (informative) Définition de l'environnement sismique	27
Bibliographie	29
Figure A.1 – Climatogramme de l'interdépendance de la température de l'air, de l'humidité relative de l'air et de l'humidité absolue de l'air	26
Tableau 1 – Classification des conditions climatiques	24
Tableau 2 – Classification des conditions climatiques spéciales	25
Tableau 3 – Classification des conditions biologiques	25
Tableau 4 – Classification des substances mécaniquement actives	25
Tableau 5 – Classification des conditions mécaniques	25
Tableau B.1 – Corrélation des zones sismiques avec les magnitudes attendues	28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 3-3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et averti de leur existence.

La Norme internationale IEC 60721-3-3 a été établie par le comité d'études 104 de l'IEC: Conditions, classification et essais d'environnement.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1994, ainsi que son amendement 1:1995 et son amendement 2:1996. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) Article 3: alignement des définitions sur l'IEC 60721-3-1.
- b) Article 4: alignement sur l'IEC 60721-3-1.

- c) Article 5: intégration de l'Article A.3 dans l'Article 5.
- d) Paragraphe 5.2: toutes les catégories climatiques ont été remplacées par des catégories totalement nouvelles. Ces nouvelles catégories sont divisées en deux groupes. La création de nouvelles catégories est justifiée par la dernière révision de l'IEC 60721-2-1 qui intègre de nouveaux types de climats.
- e) Paragraphe 5.3: ajout d'une nouvelle catégorie pour la basse pression atmosphérique.
- f) Les valeurs définies des substances chimiquement actives font désormais référence à l'ISO 9223.
- g) Paragraphe 5.6: toutes les catégories existantes pour les substances mécaniquement actives ont été remplacées par des catégories totalement nouvelles, avec alignement sur l'IEC 60721-3-1.
- h) Paragraphe 5.7: toutes les catégories existantes pour les conditions mécaniques ont été remplacées par des catégories totalement nouvelles, avec alignement sur l'IEC 60721-3-1.
- i) Tableau 1: nouvelles catégories climatiques avec de nouvelles sévérités.
- j) Tableau 2: nouvelle catégorie pour la basse pression atmosphérique.
- k) Tableau 4: nouvelles catégories pour les substances mécaniquement actives.
- l) Tableau 5: nouvelles catégories pour les conditions mécaniques.
- m) Annexe A: révision et introduction d'un climatogramme propre.
- n) Annexe B: révision et introduction de la définition de l'environnement sismique.
- o) Toutes les catégories relatives au feu, toutes les catégories combinées, toutes les catégories des substances chimiquement actives, l'Article A.2, les Annexes C, D et E ont été supprimés.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
104/829/FDIS	104/837/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60721, publiées sous le titre général *Classification des conditions d'environnement*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 3-3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60721 classe les groupements d'agents d'environnement et leurs sévérités, auxquels sont soumis des produits montés pour une utilisation à poste fixe dans des emplacements protégés contre les intempéries.

Les conditions d'environnement spécifiées dans le présent document se limitent à celles qui peuvent influencer directement les performances des produits. Seules les conditions d'environnement en tant que telles sont prises en considération. Aucune description particulière des effets de ces conditions sur les produits n'est donnée.

Les conditions d'environnement directement liées aux dangers d'explosion, au microclimat à l'intérieur d'un produit, à l'extinction des feux et au rayonnement ionisant sont exclues. Sont également exclus tous les autres incidents imprévisibles. La possibilité que ces incidents se produisent peut être considérée comme des cas particuliers. Le présent document ne porte pas sur les matériels couverts par des normes, des codes ou des règlements de construction.

Les conditions pour une utilisation à poste fixe aux emplacements non protégés contre les intempéries, pour une utilisation en déplacement, pour une utilisation à l'intérieur des véhicules et des navires, les conditions de stockage et de transport et les microclimats à l'intérieur des produits sont données dans d'autres parties de la série IEC 60721-3.

Un nombre limité de catégories de conditions d'environnement, qui couvre un large domaine d'applications, est donné.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60721-3-0, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Introduction*

IEC 60721-1, *Classification des conditions d'environnement - Partie 1: Agents d'environnement et leurs sévérités*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 60721-1, ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1

utilisation à poste fixe

utilisation d'un produit monté de façon fixe sur une structure, ou placé de façon permanente à un certain emplacement

3.2

emplacement protégé contre les intempéries

emplacement où un produit est protégé contre les expositions directes aux conditions météorologiques

4 Généralités

Un produit peut être soumis à une plage de conditions d'environnement pendant sa durée de vie. Ces conditions ont été réparties dans les catégories décrites dans l'IEC 60721-3-0. Les catégories données peuvent être utilisées pour définir les contraintes d'environnement maximales de courte durée d'un produit. Cependant, elles ne donnent aucune information sur les contraintes d'environnement de longue durée ou pour la durée de vie totale qu'un produit peut rencontrer. Ceci signifie qu'il n'est pas possible d'évaluer la fiabilité ni la durée de vie en s'appuyant uniquement sur ces catégories. Se reporter à l'IEC 60721-2 (toutes les parties) et aux rapports techniques applicables (IEC TR 62130 et IEC TR 62131-5) pour plus d'informations sur les conditions d'environnement réelles.

Un produit est exposé simultanément à plusieurs agents d'environnement, par exemple une basse pression atmosphérique et la température, la température et l'humidité, mais aussi des vibrations et des variations de température. Des combinaisons d'agents d'environnement peuvent augmenter leur effet sur un produit. Il convient donc de tenir compte des combinaisons de conditions pour la conception et l'évaluation d'un produit.

Il convient de concevoir les produits afin de leur permettre de se maintenir et de fonctionner dans différents environnements. Fondamentalement, ils sont affectés de deux manières par l'environnement:

- par les effets de conditions d'environnement extrêmes de courte durée, qui peuvent directement causer des dysfonctionnements ou détruire le produit;
- par les effets d'une exposition de longue durée à des contraintes d'environnement non extrêmes, qui peuvent dégrader le produit lentement jusqu'à causer un dysfonctionnement ou détruire le produit.

Des conditions d'environnement extrêmes de courte durée peuvent se produire à n'importe quel moment de la vie d'un produit. Un produit peut ne pas être affecté par une condition extrême lorsqu'il est neuf mais présenter une défaillance s'il est soumis à la même condition après une longue durée d'utilisation en raison de l'effet du vieillissement. L'ordre dans lequel les conditions d'environnement sont appliquées peut affecter les résultats d'une évaluation.

Il est important que la spécification du produit, lorsqu'il est fait référence à une certaine catégorie de l'IEC 60721-3 (toutes les parties), définisse s'il est exigé que le produit soit capable de fonctionner ou seulement de se maintenir sans dommages permanents, quand il est exposé aux conditions décrites par la catégorie.

Les catégories d'environnement peuvent être utilisées comme des bases pour le choix des sévérités d'essai et de la conception en fonction des conséquences d'une défaillance. Les informations contenues dans l'IEC 60721-3 (toutes les parties) peuvent être utilisées pour aider

à établir des exigences attendues relatives à l'utilisation, au stockage, au transport, etc., et à développer des spécifications applicables. Il convient que les sévérités choisies, utilisées dans le cadre des essais, tentent de produire les effets de l'environnement réel.

EXEMPLE 1 Un essai à haute température sur un produit dissipant de la chaleur est conçu pour simuler l'effet thermique de l'exposition d'un produit à des conditions de haute température atmosphérique, au rayonnement solaire et à d'autres sources de chaleur possibles dépendant de l'application.

EXEMPLE 2 Dans un essai de chocs mécaniques, le produit peut être soumis à des chocs mécaniques de formes d'impulsions simples (par exemple semi-sinusoïdales), alors que les conditions réelles ne peuvent pas être décrites par de telles impulsions simples.

Il est reconnu que des conditions d'environnement extrêmes ou spéciales peuvent exister, qui exigent la prise en considération de sévérités qui ne sont pas traitées dans le présent document. Il convient que l'utilisateur du présent document choisisse la classification la plus basse nécessaire pour couvrir les conditions de l'utilisation prévue.

5 Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités

5.1 Généralités

Plusieurs catégories de conditions climatiques (K), de conditions climatiques spéciales (Z), de conditions biologiques (B), de substances mécaniquement actives (S) et de conditions mécaniques (M) sont spécifiées.

Cette classification permet plusieurs combinaisons possibles de conditions d'environnement qui influent sur les produits, quel que soit l'emplacement où ils sont utilisés. Elle représente la situation réelle pour des conditions universelles d'utilisation dues aux influences locales du climat à l'air libre, de la construction des bâtiments, du montage, des conditions de processus, etc.

Il n'a pas encore été possible de spécifier les sévérités quantitatives de certains agents d'environnement.

Pour un emplacement ou un produit donné, il convient de se référer à la série complète des catégories, par exemple:

3K21/3Z1/3B1/3S6/3M11

5.2 Conditions climatiques (K)

Les catégories définies dans les versions précédentes du présent document ont été remplacées par de nouvelles catégories en raison de récentes démarches de collecte d'informations relatives aux conditions climatiques. Ces résultats figurent dans les rapports techniques cités en référence dans le présent document.

Lors du choix des catégories appropriées, il convient d'être attentif au fait que les conditions climatiques à l'intérieur des bâtiments peuvent dépendre des conditions extérieures (à l'air libre), en particulier de la température de l'air et du rayonnement solaire, ainsi que du type de construction du bâtiment. Des murs fournissant une bonne isolation thermique ou ayant une bonne capacité thermique peuvent atténuer de manière appréciable les variations de température entre le jour et la nuit, ou, exceptionnellement, celles se produisant sur une plus longue durée. Des murs de faible isolation thermique ou de faible capacité thermique ne peuvent pas avoir cette caractéristique, et les variations peuvent être accrues par l'effet du rayonnement solaire pendant la journée et par l'effet du rayonnement du bâtiment durant la nuit. L'action du rayonnement solaire peut être accrue par l'effet de piège à chaleur ou de serre.

Les conditions climatiques spécifiées pour les catégories 3K20 à 3K24 représentent les conditions dans lesquelles le produit est utilisé. Ces conditions ont été expérimentées universellement sur une longue durée, en tenant compte de tous les agents pouvant les influencer, par exemple les conditions climatiques à l'air libre, le type de construction du bâtiment, les systèmes de régulation de la température et de l'humidité et les conditions à l'intérieur, par exemple la dissipation de chaleur par d'autres matériels et par la présence de personnes. Il convient que ces conditions couvrent tous les cas normaux, mais pas les événements exceptionnels. Ces conditions sont spécifiées dans le Tableau 1. L'interdépendance de la température et de l'humidité relative est montrée à l'Annexe A.

Emplacements fermés

- 3K20 s'applique aux emplacements fermés totalement climatisés. Une régulation de l'humidité et de la température de l'air est utilisée en continu pour maintenir les conditions exigées.
- 3K21 s'applique aux emplacements fermés où la température est régulée en continu. Normalement, l'humidité n'est pas régulée.

Le chauffage, le refroidissement ou l'humidification sont utilisés si nécessaire pour maintenir les conditions exigées, en particulier en cas de forte disparité entre celles-ci et le climat à l'air libre. Les produits installés peuvent subir les effets secondaires du rayonnement solaire dus à une augmentation de la température ambiante et au rayonnement de chaleur. Ils peuvent également être exposés aux mouvements de l'air ambiant en raison de la présence de courants d'air dans les bâtiments, par exemple par des fenêtres ouvertes, ou en raison de conditions opératoires spéciales.

Les conditions de cette catégorie peuvent se rencontrer dans des bureaux, des ateliers, des centres informatiques occupés en permanence ainsi que dans d'autres pièces destinées à des applications particulières.

- 3K22 s'applique aux emplacements fermés où la température est régulée. L'humidité n'est pas régulée.

Le chauffage ou le refroidissement sont utilisés pour maintenir les conditions exigées, en particulier en cas de forte disparité entre celles-ci et le climat à l'air libre.

Les conditions de cette catégorie peuvent se rencontrer dans des pièces de vie ou de travail normales, par exemple dans les salles de séjour, les pièces à usage collectif (théâtres, restaurants, etc.), les bureaux, les magasins, les ateliers d'assemblage de pièces électroniques et autres produits électrotechniques, les centres de télécommunications, les salles de stockage pour produits sensibles et de valeur.

- 3K23 s'applique aux emplacements fermés sans régulation de température ni d'humidité.

Le chauffage peut être utilisé pour augmenter les basses températures, particulièrement en cas de forte disparité entre les conditions de cette catégorie et le climat à l'air libre.

Les produits installés peuvent être soumis à la formation de glace.

Les conditions de cette catégorie peuvent se rencontrer dans certaines entrées et cages d'escaliers de bâtiments, garages, caves, certains ateliers, des bâtiments d'usines et locaux de processus industriels, des postes de matériels non surveillés, certains bâtiments de télécommunication, des entrepôts ordinaires pour produits résistant au gel, des bâtiments agricoles, etc.

- 3K24 s'applique aux emplacements fermés sans régulation de température ni d'humidité.

L'emplacement peut posséder des ouvertures débouchant directement à l'air libre. Les conditions climatiques de cette catégorie peuvent être affectées à des degrés divers par les conditions du climat à l'air libre et par la construction du bâtiment.

Les produits installés peuvent être soumis à la formation de glace.

Les conditions de cette catégorie peuvent se rencontrer dans les entrées des bâtiments, dans les garages, les cabanes, les bâtiments non surveillés, etc.

5.3 Conditions climatiques spéciales (Z)

Les agents tels que le rayonnement de chaleur et la pression atmosphérique peuvent survenir avec n'importe quelle sévérité en combinaison avec n'importe quelle autre condition climatique. Ces conditions sont spécifiées dans le Tableau 2.

5.4 Conditions biologiques (B)

Aucune sévérité quantitative n'a été spécifiée pour ces conditions. Ces conditions sont spécifiées dans le Tableau 3. Les agents spécifiés sont typiques, mais peuvent être incomplets.

- 3B1 s'applique aux emplacements où le développement des moisissures est empêché par des moyens de contrôle de l'environnement et où des contrôles physiques sont mis en place pour éviter les attaques d'animaux.
- 3B2 s'applique aux emplacements où aucun dispositif de contrôle physique ou de l'environnement n'est mis en place pour éviter le développement des moisissures ou les attaques d'animaux, à l'exception des termites.
- 3B3 s'applique aux emplacements où des attaques de termites ou d'une faune semblable peuvent se produire.

5.5 Substances chimiquement actives (C)

La contamination de l'atmosphère naturelle est causée principalement par des émissions chimiques provenant d'activités industrielles, de véhicules à moteur et de systèmes de chauffage. Les aérosols salins marins et de voirie constituent une autre influence chimique. La contamination peut affecter la fonction et les matériaux des produits. Des informations complémentaires relatives à la catégorisation de ces conditions peuvent être consultées dans l'ISO 9223.

5.6 Substances mécaniquement actives (S)

La poussière et le sable sont classés ensemble, étant donné que les effets qu'exercent ces conditions d'environnement sont semblables. Ces conditions sont spécifiées dans le Tableau 4.

- 3S5 s'applique aux emplacements où des précautions ont été prises pour réduire le plus possible la présence de poussière et de sable. La pénétration de sable est empêchée.
- 3S6 s'applique aux emplacements fermés non situés à proximité de sources de poussière ou de sable et en l'absence de précautions spéciales pour réduire le plus possible la pénétration de poussière ou de sable.
- 3S7 s'applique aux emplacements fermés situés à proximité immédiate de sources de sable ou de poussière, y compris les zones urbaines et en l'absence de précautions spéciales pour réduire le plus possible la pénétration de poussière ou de sable.

5.7 Conditions mécaniques (M)

Les conditions mécaniques se rapportent aux niveaux de vibrations et de chocs qui peuvent exister à l'emplacement d'utilisation, par exemple au cours d'opérations normales, en raison du passage de véhicules à proximité. Ces conditions sont spécifiées dans le Tableau 5. L'Annexe B donne la définition de l'environnement sismique.

- 3M10 s'applique aux emplacements soumis à des niveaux insignifiants de vibrations et de chocs.
- 3M11 s'applique aux emplacements soumis à de faibles niveaux de vibrations et à des niveaux insignifiants de chocs, tels que ceux transmis par la climatisation, les machines ou le passage des véhicules à proximité.
- 3M12 s'applique aux emplacements soumis à des niveaux importants de vibrations et de chocs, tels que ceux situés à proximité de machines lourdes et de bandes transporteuses.

Tableau 1 – Classification des conditions climatiques

Agent d'environnement	Unité					
		3K20	3K21	3K22	3K23	3K24
Basse température de l'air	°C	+20 ^d	+15	+5	–5	–25
Haute température de l'air	°C	+25 ^d	+32	+40	+55	+55
Humidité relative faible ^a	%	20	10	5	10	5
Humidité relative élevée ^a	%	75	75	85	100	100
Humidité absolue faible ^a	g/m ³	4	2	1	0,5	0,5
Humidité absolue élevée ^a	g/m ³	15	22	25	29	29
Vitesse de variation de la température ^b	°C/min	0,1	0,5	0,5	0,5	0,5
Basse pression atmosphérique ^f	kPa	70	70	70	70	70
Haute pression atmosphérique ^f	kPa	106	106	106	106	106
Rayonnement solaire ^g	W/m ²	Aucun	500	700	700	700
Rayonnement de chaleur	Non spécifiée	Aucun	^e	^e	^e	^e
Mouvement de l'air environnant ^c	m/s	0,5	1,0	1,0	1,0	5,0
Condensation	Non spécifiée	Non	Non ^h	Non ^h	Oui	Oui
Eau provenant de sources autres que la pluie	Non spécifiée	Non	Non	Non	Ruissellement d'eau	Ruissellement d'eau
Formation de glace et de givre (y compris gel-dégel)	Non spécifiée	Non	Non	Non	Oui	Oui

^a Les sévérités des humidités relatives faible et élevée sont limitées par les humidités absolues faible et élevée et par les températures basses et hautes. Les sévérités extrêmes de l'humidité relative, de l'humidité absolue et de la température ne peuvent pas se produire simultanément. Se reporter à l'Annexe A.
^b Valeurs moyennes sur une durée de 5 min.
^c Un système de refroidissement basé sur une convection non forcée peut être perturbé par un mouvement contraire de l'air environnant.
^d Il s'agit d'emplacements climatisés avec une tolérance de ± 2 °C par rapport à la valeur de température indiquée.
^e Les conditions présentes à l'emplacement concerné doivent être choisies dans le Tableau 2.
^f Le cas échéant, une valeur spéciale peut être choisie dans le Tableau 2.
^g Les effets secondaires du rayonnement solaire se comportent comme un effet d'échauffement.
^h Limitées à une absence d'apparition de la condensation.

Tableau 2 – Classification des conditions climatiques spéciales

Agent d'environnement	Catégorie		Unité	Condition spéciale Z
Basse pression atmosphérique	3Z12		kPa	84 (environ 1 500 m au-dessus du niveau de la mer)
	3Z13			62 (environ 4 000 m au-dessus du niveau de la mer)
Haute pression atmosphérique ^a	3Z14			114
Rayonnement de chaleur	3Z1		Aucune	Négligeable
	3Z2			Rayonnement de chaleur, par exemple, à proximité de systèmes de chauffage de locaux
	3Z3			Rayonnement de chaleur, par exemple, à proximité de systèmes de chauffage de locaux ou de fours commerciaux ou de fours industriels

^a Conditions dans des salles pressurisées, par exemple les salles blanches, blocs opératoires.

Tableau 3 – Classification des conditions biologiques

Unités	Catégorie		
	3B1	3B2	3B3
Aucun	Négligeable	Présence de moisissures, de champignons, etc. Présence de rongeurs et autres animaux nuisibles aux produits à l'exception des termites	y compris les termites

Tableau 4 – Classification des substances mécaniquement actives

Agent d'environnement	Unité	Catégorie		
		3S5	3S6	3S7
Poussière fixe (sédimentation)	mg/(m ² ·d)	Aucune	6	Note
Poussière en mouvement (suspension)	mg/(m ² ·h)	Aucune	Aucune	600
Poussière soulevée par le vent	mg/m ³	Aucune	Aucune	Aucune
	m/s			

NOTE Compris dans la poussière en mouvement (suspension).

Tableau 5 – Classification des conditions mécaniques

Agent d'environnement	Unité	Catégorie		
		3M10	3M11	3M12
Vibrations stationnaires, aléatoires: densité spectrale d'accélération	(m/s ²) ² /Hz	Aucune	0,01	0,1
Plage de fréquences	Hz		5 à 200	5 à 200
Chocs	m/s ²	Aucun	Aucun	20